

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
КИСЕЛЕВСКИЙ ГОРНЫЙ ТЕХНИКУМ**

**ПИСМЕННАЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА  
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ СЕКЦИИ  
ОГРАЖДЕНИЯ**

**ВЫПОЛНИЛ: СТУДЕНТ ГРУППЫ ЭВ-18**

**БЕХТЕНЕВ В.А.**

**РУКОВОДИТЕЛЬ: ИВАНОВА Л.М.**

**Лестницы бывают различных видов – деревянные, каменные, металлические – но их всех объединяет одно назначение – спуск или подъем.**

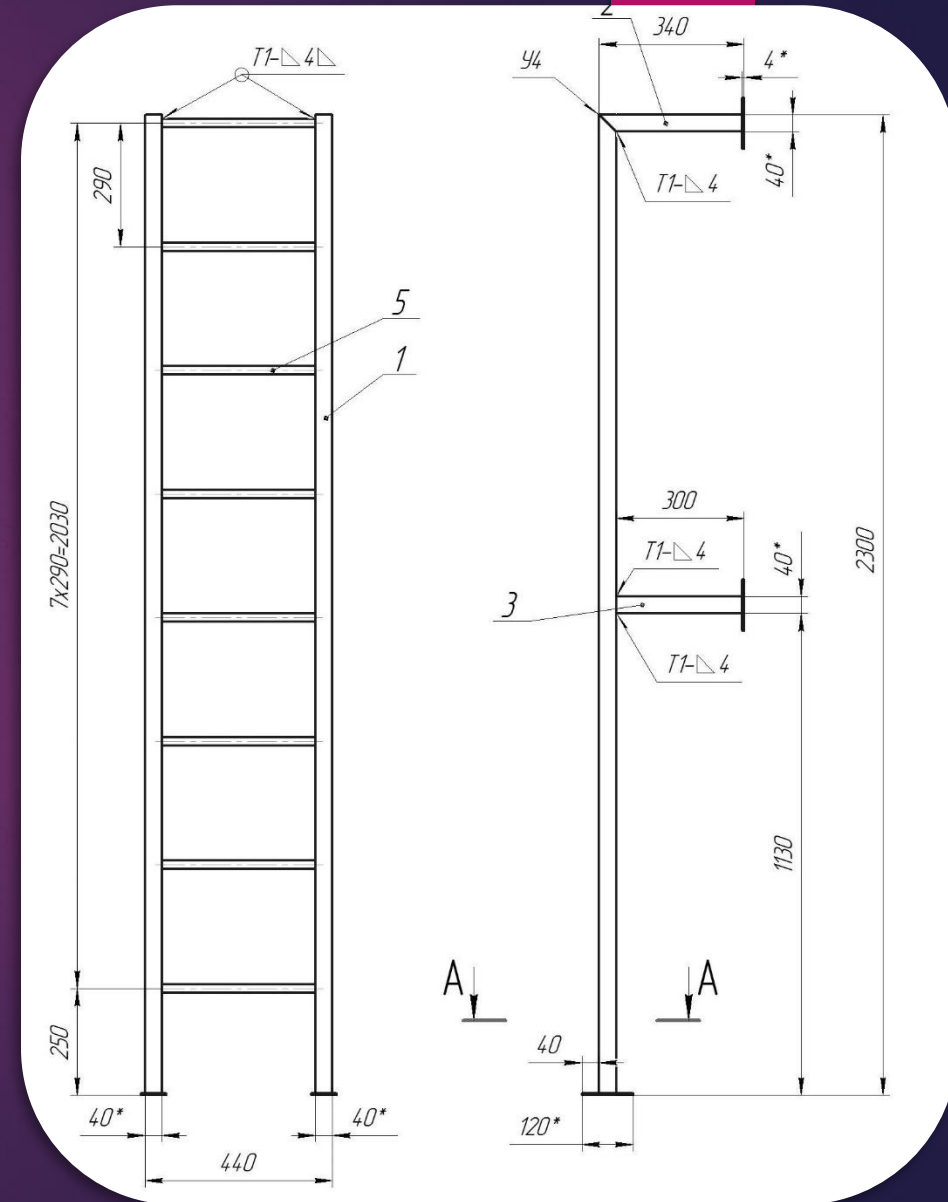
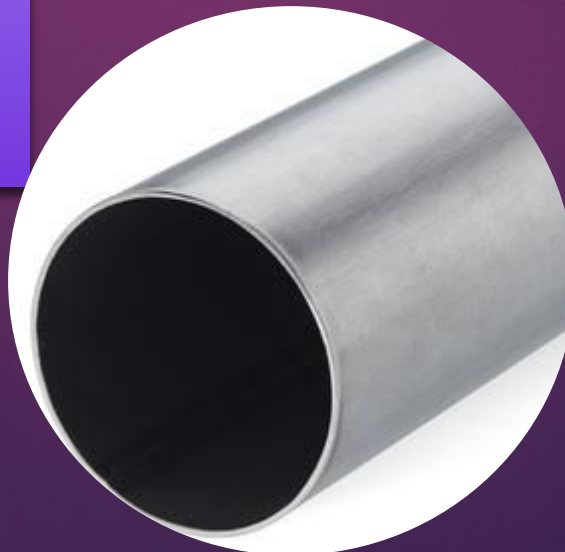
**Металлические лестницы получили наибольшее распространение из – за таких качеств как прочность, надежность, легкость, простота конструкции.**



# Описание конструкции

## Конструкция лестницы состоит из:

1. Стоек, изготовленных из профильной квадратной трубы, размером 40x40x3 мм. – 2 шт;
- 2, 3. Связей, изготовленных из профильной квадратной трубы, размером 40x40x3 мм. - 4 шт;
4. Платиков, изготовленных из листа толщиной 4 мм – 6 шт;
5. Ступенек, изготовленных из трубы  $\text{Ø}40 \times 3$  мм – 8 шт.



# Выбор основного материала

При изготовлении лестницы применяется:

- ❖ Сталь марки 09Г2С – для изготовления стоек, связей, ступенек;
- ❖ Сталь марки Ст3сп – для изготовления платиков.

Химический состав в % материала 09Г2С

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	V	N	Cu	As
до 0.12	0.5 - 0.8	1.3 - 1.7	до 0.3	до 0.035	до 0.03	до 0.3	до 0.12	до 0.008	до 0.3	до 0.08

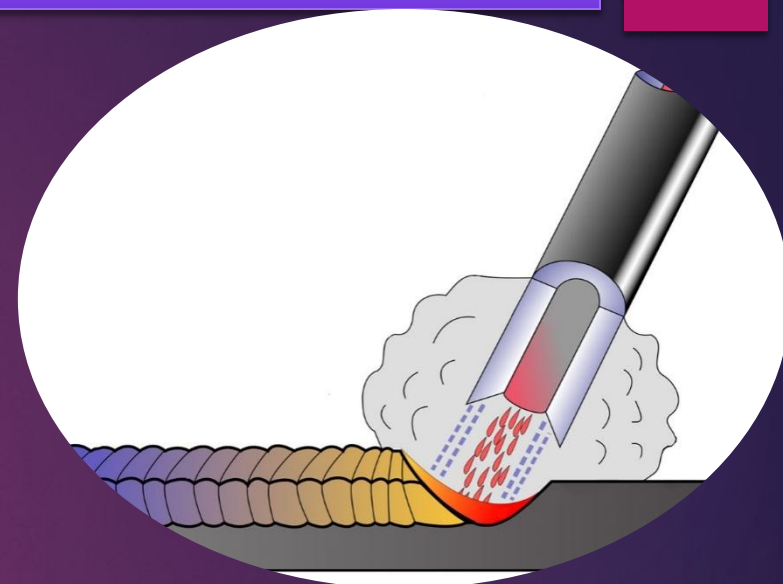
Химический состав в % материала Ст3сп

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	N	Cu	As
0.14 - 0.22	0.15 - 0.3	0.4 - 0.65	до 0.3	до 0.05	до 0.04	до 0.3	до 0.008	до 0.3	до 0.08

# ВЫБОР СПОСОБА СВАРКИ

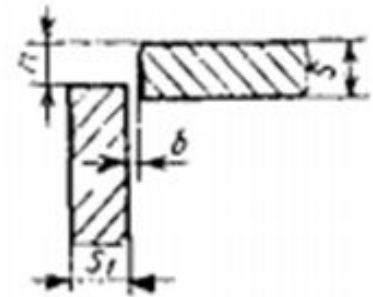
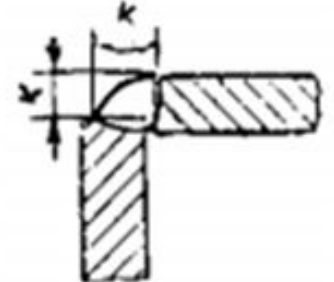
## РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА

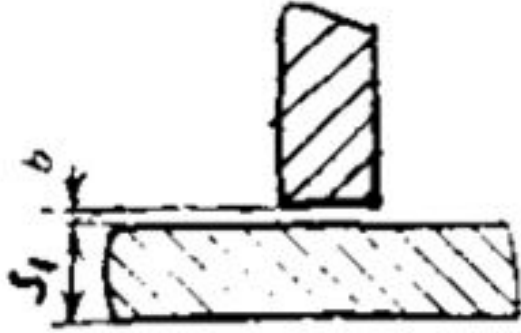
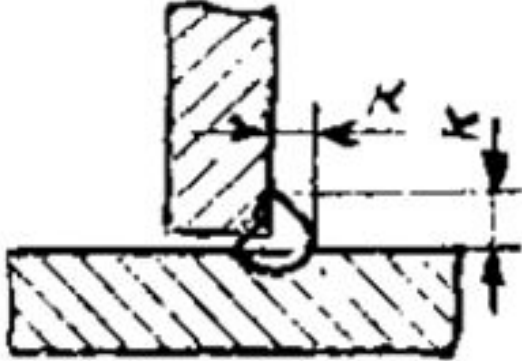
Сущность метода: к электроду и изделию подается постоянный или переменный сварочный ток, при этом появляется дуга, которая расплавляет металлический стержень, покрытие и основной металл. Расплавленный металл каплями переходит в сварочную ванну, в которой металл электрода перемешивается с основным, а шлак всплывает на поверхность.



# Конструктивные размеры сварочных соединений и сварочные режимы

ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. соединения сварные. основные типы, конструктивные элементы и размеры»

Условное обозначение свариваемого соединения	Конструктивные элементы		$s$	$n$	$b$	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			Номин.	Пред. откл.
У4	 <p><math>s_1 \geq 1</math></p>		От 0,1 до 1,5	Св. 0,5 до $s$	0	+0,5
			Св. 1,5 до 3,0			+1,0
			Св. 3,0 до 30,0			+2,0

Условное обозначение свариваемого соединения	Конструктивные элементы		s	b	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл
Т1	 <p style="text-align: center;"><math>s_1 \geq 2</math></p>		От 2 до 3	0	+1
			Св. 3 до 15		+2
			Св. 15 до 40		+3

**Подбор силы тока и диаметра электрода силу сварочного тока выбирают в зависимости от марки и диаметра электрода, при этом учитывают положение шва в пространстве, вид соединения, толщину и химический состав свариваемого металла, а также температуру окружающей среды.**

**Зависимость диаметра электрода от катета шва  
Диаметр электрода выбираем 3 мм.**

Катет шва	3,0 - 4,0	4,0-5,0	6,0-9,0
Диаметр электрода	3,0	4,0	5,0

**Силу сварочного тока определяют по формуле:**

$$I = \frac{\pi \cdot d^3}{4} i$$

где I - сила сварочного тока, А;

π - число 3,14; d - диаметр электрода, мм;

i - плотность тока, А/мм<sup>2</sup>

**Допускаемая плотность тока на электроде, А/мм<sup>2</sup>:**

Диаметр электрода, мм	3	4	5	6
Покрытие:				
Кислое, рутиловое	14-20	11,5-16	10-13,5	9,5 - 12,5
основное	13-18,5	10-14,5	9-12,5	8,5-12,0



Для электродов ОК.46, у которых рутиловое покрытие,  
выбираем среднее значение  $18 \text{ А/мм}^2$

$$I = \frac{\pi \cdot d^3}{4} i = \left( \frac{3,14 \cdot 9}{4} \right) \cdot 18 = 127,1 \approx 127 \text{ А}$$

Напряжение на дуге ориентировочно равно  $25\text{-}28 \text{ В}$

# Выбор сварочного оборудования



**Сварог REAL ARC 220**

Характеристика	Значение
Параметры питающей сети, В, ГЦ	160-270; 50
Сварочный ток MMA, А	15-220
Потребляемая мощность MMA, кВа	8
Рабочее напряжение MMA, В	20,6-27,2
ПН (40С), %	60
Напряжении XX, В	66
КПД, %	85
Степень защиты	IP21S
Коэффициент мощности	0,7
Класс изоляции	F
Диаметр электрода MMA, мм	1,5-5
Габариты, мм	310x135x200
Масса, кг	4,1

**УШМ BWS-905-R**



Тип машины - угловая  
Потребляемая мощность - 900 Вт  
Макс. частота вращения диска - 11000 об/мин  
Макс. диаметр диска - 125 мм  
Резьба шпинделя - M14  
Питание - 220В

# Выбор сварочных материалов

Выполнять сварочные работы с их использованием можно абсолютно в любом положении. Сварка может выполняться как на переменном, так и на постоянном токе.

## Технические характеристики электродов ОК 46

- плавящийся электрод с рутиловым покрытием;
- проволока для изготовления стержня Св08 и Св08А;
- сварка постоянным и переменным током во всех пространственных положениях;
- напряжение холостого хода — 50 В;
- легкий поджиг — начальный и повторный;
- диаметр электродов 1.6-5 мм;
- прокалка 1 час при температуре 80 градусов.

Доля химических элементов в сварочном шве:

- углерод (С)– 0,08%
- кремний (Si) – 0,3%
- марганец (Mn) – 0,4%
- сера (S) – 0,025%
- фосфор (P) — 0,030%



# Подготовка металла к сварке

## Зачистка



## Разметка

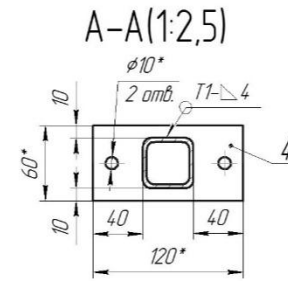
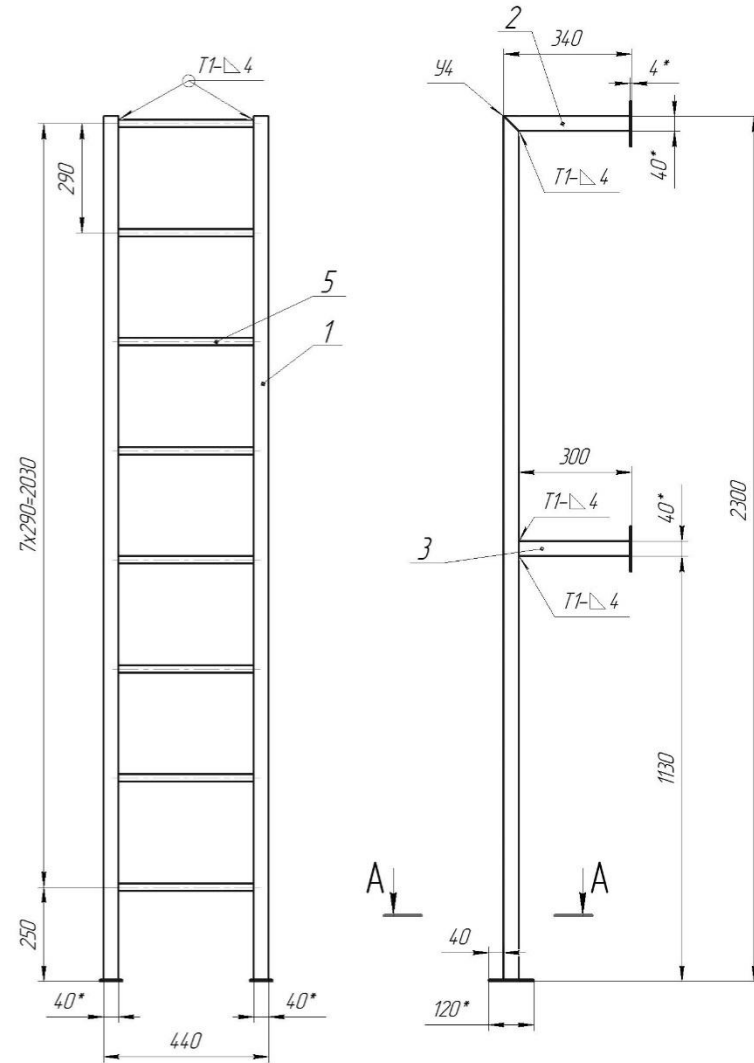


## Резка



# Технология сборочно – сварочных работ

НТК.ДП.18.ЭГ-31.000.СБ



1. \*Размеры для справок.  
2. Сварные швы выполнять ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80, тип электрода не ниже Э42

Вариант	Этап	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Детали		
И	1		НТК.ДП.18.ЭГ-31...001	Стойка	2	
И	2		НТК.ДП.18.ЭГ-31...002	Связь	2	
И	4		НТК.ДП.18.ЭГ-31...003	Платик	6	
Б	3			Связь	2	0,98кг
				Труба 40x40x3 ГОСТ 25577-83		
				Труба 09Г2С ГОСТ 8639-82		
				L=296		
Б	5			Ступенька	8	0,9кг
				40x3 ГОСТ 8732-78		
				Труба 09Г2С ГОСТ 8731-74		
				L=360		

НТК.ДП.18.ЭГ-31.000.СБ

Лестница  
Сборочный чертёж

Лист	Масса	Масштаб
1	27,8	1:1
Лист	Листов	
1	1	

НТК им.А.И.Покрышкина  
группа ЭГ-31

Копировал

Формат А2

Листов 1

Лист 1

# Контроль качества сварных швов

Контроль сварных швов металлоконструкций согласно СНиП III-18-75 «Металлические конструкции».

В ЗАВОДСКИХ  
УСЛОВИЯХ

На этом этапе контролируют правку листового и профильного металла, заготовку деталей (разметка и наметка), качество резки (огневой и механической), обработку и подготовку кромок под сварку, гибку и вальцовку деталей, геометрические размеры шаблонов, копиров, оборудования для выполнения заготовительных и сборочно-сварочных операций, сборку под сварку и качество сварки. Кроме этого контролируют основной металл (при отсутствии заводских сертификатов) и сварочные материалы, а также режимы и применяемую технологию сварки.



В  
МОНТАЖНЫХ  
УСЛОВИЯХ

На втором этапе контролируют правильность строповки и расстроповки конструкций, установку в проектное положение того или иного узла, а также проведение проверки сварных швов.

# Техника безопасности и охрана труда при сварочных работах

## Пожарная безопасность

### Общие положения

### Электробезопасность

**Удалите на безопасное расстояние от места сварки все пожароопасные материалы:**

- легковоспламеняющиеся и горючие вещества
- масло, краски, лаки
- древесную стружку, пыль
- брызги с тепловыми или его остатками
- древесину (бревна, доски, дрова)
- органические вещества, бумага, войлок

**Оборудуйте рабочее место средствами пожаротушения**

**Для защиты от брызг металла используйте металлокерамические экраны**

**НЕ МЕНЕЕ 5 М**

**Сварочные кабели держите на расстоянии не менее 0,5 м от газовых трубопроводов и баллонов с кислородом и 1 м от баллонов с горючими газами**

**Теплоизоляцию должно быть с огнестойкой пропиткой, выдерживать кратковременное воздействие электрической дуги или пламени газовой горелки, защищать от брызг расплавленного металла**

**Удалите из сварочных помещений легковоспламеняющиеся и горючие вещества, оставшиеся после сварки**

**Перед сваркой проверьте близкие к вам монтажные проемы, отверстия в перегородках**

**В подвальных и цокольных помещениях, в колодежах запрещена сварка и использование сварочных газов**

**Проверьте маркировку газовых баллонов и их состояние. Не используйте баллоны с истекшим сроком обслуживания или истощившимся газом**

**Соблюдайте правила выключения газовой горелки. Сначала на 1-й оборот выкрутите вентиляцию, а затем на 1 оборот выкрутите обратный клапан. При полном или обратном клапане сначала повернуть вентиля выключенным**

**Используйте защитный рукав для кислорода и кислорода**

**ЗАПРЕЩЕНО выключать сварку на сосудах и трубопроводах, находящихся под давлением**

**ПРОМИНДЕКС**

**ШЛЕМ-КОСЫНКА**  
Для защиты от искр и брызг при работе на разных уровнях

**КАСКА-МАСКА**  
Используется при сварочных-монтажных работах

**РЕСПИРАТОР**  
Надевается под шлем сварщика

**РУКАВИЦЫ, КРАГИ**  
Для защиты рук от раскаленных брызг и искры деталей

**ЗАЩИТНЫЕ ПЕРЧАТКИ**  
Для кристаллической и газовой сварки

**НАКОЛЕННИКИ**  
При сварке сварщика на высоте

**ЗАЩИТНАЯ ОБУВЬ**  
Без шиповки. Ботинки надеваются наизусть

**ИСПОЛЬЗУЙТЕ ЭЛЕКТРОДЕРЖАТЕЛИ ТОЛЬКО ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

**ПРАВИЛЬНО ПОДКЛЮЧАЙТЕ К СЕТИ СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (разрешается электрорука с группой электробезопасности не ниже III)**

Для защиты от поражения током электрической дугой заземляйте и вторичную обмотку сварочного трансформатора

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАК В КАЧЕСТВЕ ОБРАТНОГО ПРОВОДА:**

- ступицы и металлические конструкции крана
- стальные конструкции
- железобетонные пути, сети заземления и зауплотнения, металлоконструкции зданий, технологическое оборудование, паропроводы, газопроводы и другие коммуникации

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ В КАЧЕСТВЕ ОБРАТНОГО ПРОВОДА:**

- стальные конструкции крана
- стальные конструкции
- железобетонные пути, сети заземления и зауплотнения, металлоконструкции зданий, технологическое оборудование, паропроводы, газопроводы и другие коммуникации

**СВАРОЧНЫЙ КАБЕЛЬ СОЕДИНИТЕ ТОЛЬКО ТАК:**

1. Нормальный вилочный разъем
2. Заземляющий кабель
3. Железный тросик
4. Заземляющий жгут
5. Штанговый заземляющий тросик
6. Электропроводитель
7. Скрепованная петля

При работе на высоте исключите возможность возникновения короткого замыкания в цепи питания сварочного аппарата

**Питательный кабель сварочного аппарата не должен пролежать на газопроводах и баллонах**

**Длина питающего провода не более 10 м**

**В ДОЖДЬ ИЛИ СНЕГОПАД РАБОТУ ПРОВОДИТЕ ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОД НАВЕСОМ**

**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОГРАНИЧИТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ ХОЛОСТОГО ХОДА**

Величина напряжения холостого хода сварочного аппарата не должна превышать 12 В

**12 В** Напряжение холостого хода сварочного аппарата

**65 В** Напряжение при включенном дуге

**ОБЯЗАТЕЛЬНО ОГРАНИЧИТЕЛИ** при работе сварочного аппарата на высоте. При работе на высоте при использовании электроинструмента использовать более высокие значения напряжения холостого хода

